SULLE RAGIONI FISIOLOGICHE DI ALCUNI FENOMENI CHE PRESENTANO...

Giacinto Namias

SULLE

RAGIONI FISIOLOGICHE

DI ALCUNI FENOMENI

CHE PRESENTANO GLI ANIMALI

SOTTOPOSTI

ALL'AZIONE DELL'ELETTRICITÀ

LETTERA

DI GIACINTO NAMIAS

AL SIG. STEFANO DOTT. MARIANINI

PROFESSORE DI FISICA E MATEMATICA APPLICATA

NELL' I. R. LICEO DI VENEZIA

PADOVA

DALLA TIPOGRAFIA CRESCINI

MDCCCXXXI

Poichè l' attento esame delle azioni de' tessuti diversi costituenti il corpo umano condusse a riporne la causa nelle varie gradazioni di una sola forza distinta col nome di vitalità, poterono giustamente i fisiologi opporsi a quella sentenza che al fluido elettrico o galvanico tutti attribuiva i fenomeni ed i prodotti della vita. Che anzi i mirabili effetti dell' elettricità sull' organismo delle rane tormentate per sì lungo volgere d' anni dall' industria di molti celebri fisici trovarono e trovano al certo una ragion sufficiente nelle leggi che reggono quella forza vitale, e per questo il chiar. Nobili negli ultimi suoi lavori eccitava gli studiosi della vita ad interessarsi di un cotal genere di osservazioni siccome di quelle che poteano pelle fisiologiche indagini acquistare un migliore sviluppo. E come infatti il fluido elettrico o galvanico non agisca sulle parti animali che qual potentissimo stimolo sempre idoneo a disturbare la positura e la proporzione degli elementi e delle molecole che compongono i tessuti viventi, sarà almen necessario, per raccogliere que' moltiplici fatti sotto alcuni generali punti di vista, sarà necessario il tener conto della maggior o minor gradazione di forza vitale che anima i tessuti impressionati da quel fluido imponderato ed incoercibile. Sarà altresì necessario il sapere che la vitalità consiste nell' equilibrio attivo tra le mutue affinità de' principj indecomposti costituenti le molecole animali, per cui mentre queste e quelli restano così mobili che cedono di leggieri alle inconspicue at-

trazioni ed impulsioni degli agenti esteriori, si rimettono poi più o meno prontamente alla condizione primiera. Nè giova dimenticare in siffatte disquisizioni, che non i soli nervi godono delle vitali proprietà, ma che i muscoli, le membrane, il tessuto celluloso ne sono in qualche modo provvisti, e che però dimostrano all'occasione dello stimolo il ristringimento o l'espansione del proprio volume. I nervi poi trasportano colla massima prontezza, e senza che appaja alcuna maniera di cangiamento nel lor volume, le fatte impressioni dall'una all'altra delle loro estremità perchè godono il maggior grado di quella forza, e conseguentemente ogni loro molecola si rimette dall'impressione nel medesimo istante che comunica alla vicina il proprio turbamento. Ma i filamenti nervosi che si fondono nelle carni eccitano in essa la contrazione per mezzo delle impressioni che ricevono nel centro massimo e negli altri centri nervosi e trasmettono sino agli organi del movimento, ed è certo che mentre a questi è inerente l'irritabilità o la suscettibilità di contrarsi, i nervi non fanno che mettere in atto codesta capacità, o comunicare que' molecolari perturbamenti che potevano anche immediatamente destarsi nel muscolo pell'azione degli esterni modificatori. Sono questi i pochi generali principii stabiliti e dimostrati dall'insigne mio maestro in fisiologia il sommo Gallini, i quali, perchè tanto bene si prestano a dichiarare i più maravigliosi prodotti dell'animale economia, varranno, io mi lusingo, a portare una qualche luce su alcuno de' tanti fenomeni che nelle rane sottoposte all'azione del galvanismo vennero da molti fisici, e specialmente da lei, egregio signor Professore, e dal chiar. Nobili diligentemente osservati. Ed è appunto con una tale speranza ch'io oso indirizzarle queste mie riflessioni, le quali fidando nelle sublimi doti dell'animo ch'ella unisce a' tanti pregi dell'intelletto implorano dalla di lei gentilezza un benigno accoglimento.

Che le rane allorquando godono di un certo grado di forza vitale provino nel chiudersi il circolo una manifestissima scossa, se i loro nervi soggiacciono al-

la corrente diretta (1) del fluido elettrico, e alcuna non ne presentino se la medesima corrente s'inverta, ella è cosa troppo, mi pare, dimostrata dalle osservazioni e dalle sperienze, perchè ormai più sia lecito di dubitarne. Ma che si alteri l'andamento di questo fenomeno quando è soverchia l'azione di quello stimolo, o quando ancora molta vitalità l'animale conserva, che in tali circostanze pronunziatissime si veggano le convulsioni sì pella diretta che pella inversa corrente, io lo credo abbastanza provato dagli ingegnosi tentativi del fisico di Reggio. Nè certo tali fatti si oppongono alle viste generali del fisiologo perciocchè agevolmente si scorge come il fluido elettrico passando da un tratto all'altro di un nervo (2) debba spingere le molecole di questo tessuto verso il punto che comunica col polo negativo, e quindi portarle ad urtare quelle stesse fibrille e laminette nervose che fuori si trovano del circuito, o della sfera di attività del fluido elettrico. È per questo che sottoposti due tratti del nervo crurale all'azione di quel valido modificatore, è per questo, dissi, che nella corrente diretta i muscoli a cui quel nervo provede ricevono delle forti impressioni idonee a metter in atto la loro irritabilità. Ma nell'opposta corrente le molecole del nervo sono cacciate verso la stremità che termina nel centro massimo, e quel tratto però che sta fuori del circolo, e ch'è compreso fra il muscolo e la comunicazione col polo positivo, non

(1) Chi avrà lette le dissertazioni dei signori Marianini e Nobili non ignorerà che per corrente diretta s'intende il corso dell'elettrico da' tronchi alle ramificazioni de' nervi, e che inversa dicesi quella la quale tiene un' opposta direzione.

(2) In tutte queste sperienze s'isola diligentemente un tratto del nervo crurale, e si applicano i fili conduttori alle due stremità della porzione isolata. Per tal guisa i muscoli della rana, e quella parte di cordone nervoso che in essi diffondesi sono affatto esclusi dal circolo elettrico, e si ponno perciò calcolare i soli effetti delle impressioni che quel cordone riceve dalle contigue molecole e trasmette fino agli organi del movimento, senza che l'azione diretta dell'elettricità sui muscoli influisca per alcun modo a rendere i fenomeni complicati.

riceve il meccanico impulso che turba la natural posizione di sue molecole. Ragionevole è quindi che la rana in tal caso non abbia a sentire la scossa, se pure una somma forza impellente, o una squisitezza soverchia di sensibilità non determini in quel tratto di nervo una qualche mutazione, perchè troppo da lui si scostarono le molecole che nello stato naturale gli erano e gli dovevano essere coerenti (1). Po-

(1) Io seguo in queste lettere il linguaggio di coloro che ammettono l'esistenza di un solo fluido elettrico, perchè allevato nelle scuole di Venezia, dove si spiegano i fatti coll'ipotesi Frankliana, non saprei sì leggieri abituarmi ad esporre diversamente i miei pensieri. Ma siccome questi risguardano soltanto le leggi della vita, alle quali sono subordinati i fenomeni che presentano gli animali sottoposti all'azione dell'elettricità, così sono e devono essere affatto indipendenti dalle quistioni che tengono ancora sospeso il giudizio de' fisici. Egli è alle più dimostrate fisiologiche teorie ch'io appoggio le mie spiegazioni, e quando non si possan negare i fatti che osservarono Volta, Lehot, Bellingeri e Marianini, e alla di cui generalità poche eccezioni potè fare il Nobili, sulle quali non lascierò di occuparmi in appresso, quando, io diceva, si avverino que' fatti, è per me indifferente ch'esistano uno o più fluidi elettrici. Se basta far variare la direzione della corrente perchè avvenga o non avvenga la scossa, sarà mestieri di confessare anche nell'ipotesi de' due fluidi che, mentre la corrente positiva va de' tronchi a' rami, e la negativa da questi a quelli, le fibrille nervose che soggiacciono a quelle correnti siano portate ad urtare le vicine molecole componenti il cordone compreso fra il polo negativo ed il muscolo, perchè senza un'impressione non potrebb' essa eccitare l'irritabilità degli organi del movimento. Bisognerà dir parimenti che lo stesso cordone non riceve dalle contigue lamine il meccanico impulso, quando da' rami a' tronchi va la corrente positiva, e la negativa da' tronchi a' rami, perchè le rane non si scuotono in tal circostanza, e le molecole per la ragion del contrario devono essere portate in una direzione opposta a quella che nel primo caso concorreva ad impressionare il tratto di nervo che provede a' muscoli della rana. Io non pretendo di poter chiarire come le correnti positiva e negativa, s'esistono i due fluidi, portino le molecole del nervo a seconda del loro corso ora nell'una ora nell'altra direzione, che nell'intimo de' tessuti non è facile di penetrare neppur coll'occhio della fantasia, ma poichè non veggo come si possa negare che le molecole del nervo siano spinte verso l'estremità che si ramifica nelle carni allorchè l'animale si scuote, e verso quella che termina nel ventre massime allorchè rimane tranquillo ad onta che il torrente galvanico improvvisamente lo invada, mi pare che le mie idee possano indifferentemente accettarsi e dall'una e dall'altra delle

tendosi senza difficoltà in tal guisa concepire il fenomeno, non mi sembrerebbe indispensabile l'ammettere l'opinione del signor Nobili che i nervi siano costrutti in maniera da propagare certi movimenti nel senso delle loro ramificazioni, e da tollerare più facilmente le alterazioni in questa direzione di quello che nella contraria, tanto più che le indagini de' recenti anatomici condussero a stabilire che tutti i nervi nascendo, per così esprimermi, dagli organi del senso e del moto si riuniscono in fascicoli sempre maggiori per metter capo direttamente, o dopo aver formato de' gangli, nel centro massimo, ossia nel punto di unione fra le due midolle allungata e spinale, e che da quel centro partono alcuni nuovi fascetti nervosi i quali diversamente intrecciandosi ed espandendosi vanno a formare il cervello ed il cervelletto. Oltre a ciò le impressioni non sono soltanto dal centro mandate alla periferia, ma anche da questa, ed in gran numero a quello, nè più difficilmente vengono trasmesse dagli esterni sensorj al cervello che da questo a' tessuti contrattili e turgescenti, mentre i nervi destinati ad eccitare le sensazioni nel noi, e quelli che han per uffizio di destare l'attività degli organi del movimento, trasportano egualmente le fatte impressioni dall'una all'altra delle loro estremità.

Ma le rane non si scuotono solamente allorchè il circolo si chiude, ed avea già anche Volta osservato che quegli animali non restan tranquilli nel momento che il fluido elettrico cessa di molestarli. Fu premurosamente studiato un fenomeno di sì grave momento, e in fine si giunse a scoprire che nel periodo

fisiche scuole. Nè mi contrasta l'opinione dell'illustre fisico Dottor Fusinieri, che quelle due correnti, cioè, siano formate da materia ponderabile ridotta ad uno stato di massima tenuità, perciocchè anzi per tali principii meglio intender potrebbesi come la forza degli elementi materiali valga a turbare la natural posizione delle molecole nervose, e sarà sempre da far plauso allo spirito filosofico di que' sapienti che riducendo gli enti ipotetici al minor numero possibile stabiliscono quelle sane teorie che sono propriamente l'ingenue espressioni de' fatti

in cui le rane adequatamente si prestano a tali sperienze provano sempre la scossa nell' interrompersi il circolo, se il fluido elettrico si dirigeva dall' estremità de' nervi a' tronchi maggiori, ma leggierissima o affatto iovisibile la manifestano se contrario era il corso di quel fluido imponderato. La di lei Memoria, signor Professora, data in luce l' anno 1828, rischiarò d' assai un così arduo argomento, e le argute sperienae che ella seppe a tal uopo immaginare misero oltre i limiti d' ogni dubbiezza che ad un riflusso d' elettricità non si poteva assolutamente riferire la scossa che provano gli animali allor quando cessano di far arco di comunicazione fra i due poli di un elettromotore. Il merito delle di lei osservazioni non ha d' uopo sicuramente di venire da me esaltato, se il conto che ne fecero tutti i fisici Italiani e d' oltremonti provò a sufficienza come que' lavori non fossero che arra novella del sano criterio che la rende fra' nostri scienziati a buon diritto spettabile. Io dirò solamente che le sue congetture ad investigare la causa di quel curioso fenomeno mi parvero assai cosenaienti al ragionamento ed al fatto, e poco al certo discosta da quei medesimi risultati a' quali conduca la disamina delle provide leggi che governano incessantemente l' animale ecoaomia. E dimostrata infatti insussistente l' ipotesi del Volta, osservata l' importante circostanza che nella corrente diretta poco o nulla si dibattono gli animali all' aprirsi del circolo, chi non avrebbe trovato analogo questo fenomeno a quello che appare quando chiudesi la cateoa che fa scorrer l' elettrico dalle diramazioni verso i centri de' nervi? Come si potrebbe affermare che la scossa dalle rane provata nell' istante che l' inversa correote cessa di penetrarle, venga determinata da cagioni differenti da quelle che nella corrente diretta la producono al chiudersi di quel medesimo circolo? Se in questi esperimenti quella porzione di nervo che si caccia nel muscolo non soggiace all' azione immediata del torrente galvanico, ma solo pell' invasione del fluido nella corrente diretta deve ricevere dalle molecole contigue una peculiare impulsione che determina la con-

trazion delle carni, potrà forse non avvenire lo stesso molecolare turbamento quando all' aprirsi del circolo non minori si veggono le muscolari contrazioni? Era però irragionevole l'immaginare che " l'elettricità condensandosi ne' nervi dell' animale scorra „ lungo i medesimi tostochè venga a cessare od a „ prender altra via il torrente elettrico che gl' inva- „ deva, e per tal guisa produca una contrazione? „ Se alcune osservazioni dimostravan possibile il presupposto accumulamento, non era forse la di lei ipotesi idonea a stabilire una ragion sufficiente di quella nuova serie di scosse, e delle modificazioni che di sovente presentano? Se non che per avventura i progressi della fisiologia tolgono anche la necessità di un somigliante supposto, e portano pelle semplici leggi dell' equilibrio e ricercar nella vita la figliazione di questi intralciatissimi fatti. La mobilità degli elementi che domina in tutte parti dotate della forze vitale, ma soprattutto nei nervi, deve permettere al fluido elettrico di spingere le molecole nervose verso l' estremità comunicante col polo negativo, e quel disturbo di positura e forse anche di proporzione, che nel reagire della vitalità viene tolto naturalmente, deve senza dubbio mantenersi ad onta delle tendenze di una chimica organica finchè la prepotenza del valido stimolo non lascia di sopraffarla. Tolta però l'azione di questo, se non è del tutto estinta l'energia della vita, le molecole nervose ritornano a quel sito da cui furon distratte, e secondochè nel rimettersi all' ordinaria stazione possono, o no, perturbare la condizion naturale del tratto di nervo ch'è fuori del circolo e si caccia nel muscolo, riceve o non riceve questo cordone il nuovo impulso che vale a destare nelle fibre carnose le pronte contrazioni ed i successivi rilassamenti. Nella corrente inversa pertanto si osserva le scosse all' interrompersi il circolo perchè le molecole del nervo spinte dall' elettrico verso i tronchi maggiori si ricompongono più o meno, quando esso cessa d'invaderle, alla primiera posizione, si trasportano nel ricomporsi verso l' opposta estremità, ed avvicinandosi a quelle fibrille da cui eran distrat-

te durante il circolo, e comunicando ad esse un qualche urto pel proprio rapido moto vi producono necessariamente i molecolari turbamenti in che le impressioni consistono. Ma se la corrente è diretta, se l'elettrica efficienza caccia le molecole verso l'estremità che si ramifica nelle carni allora, sospeso il passaggio di questo fluido sottile, si portano quelle alla natural positura condecendosi verso l'estremo che guarda il centro massimo, ed in tal movimento non isspingono minimamente le fibrille del contiguo cordone, ma ben anzi da esso si allontanano in modo che non possa ricevere alcuna impressione pelle stesse ragioni che alcuna non ne riceverebbe se nell'inversa corrente il circolo si chiudesse. Che se non è difficile lo spiegare, come superiormente accennava, il perchè in quest'ultimo caso si manifesta la scossa, quando somma è l'energia o della forza vitale, o dell'esterno modificatore, sarà egualmente facile il concepire perchè nell'una o nell'altra delle indicate circostanze avvenga di osservarla anche pella corrente diretta nel momento che l'animale tralascia di far arco fra i due poli dell'apparato Voltiano. Le molecole infatti che soggiacciono a una corrente diretta troppo energica, o che mantengono una grande tendenza a rimettersi nello stato primiero, si allontanano assai quando il circolo si sospende da quelle laminette colle quali erano a strettissimi contatti mentre il circolo stava chiuso, e però in queste pell'improvviso scostamento delle vicine succede una peculiare agitazione che giugne fino a determinare le contrazioni degli organi del movimento. E siccome gli effetti de' cangiamenti che l'elettrico produce ne' nervi sono sempremai relativi allo stato in cui prima del cangiamento si trovavano, siccome il ristabilirsi alla primitiva condizione è un mutamento relativamente allo sturbo molecolare che si manteneva nel nervo, così non v'ha maraviglia che ne' due primi periodi della vitalità delle rane, giusta le distinzioni (1) del signor Nobili, quando, cioè, so

(1) Ved. le Memorie del Nobili nella *bibliothèque universelle Mai et Juin* 1830

spesso il corso dell' elettricità troppo prontamente e validamente le molecole nervose si rimettono dall'impressione, non v'ha, dissi, maraviglia che debba succeder la scossa all' aprirsi del circolo, se anche l'elettrico si dirigeva dai tronchi de' nervi verso le loro estremità. Ma nel quarto periodo in cui languono le funzioni vitali, può ancora l' eccesso dello stimolo destare ne' tessuti un qualche cangiamento, e quindi manifestarsi le convulsioni nel caso che il nervo sia irrorato da una corrente diretta, ma niuna scossa, come notò lo stesso signor Nobili, in tal epoca si osserva all'interruzione del circolo qualunque fosse la strada che tenea il fluido elettrico, e ciò perchè le fibrille e laminette nervose perdettero la facoltà di rimettersi in quello stato ch' è più favorevole alla composizione delle parti animali. Se un certo amore ch'io professo alla semplicità di questi fisiologici principii non m' inganna a partito, mi sembra sicuramente, che per essi tutta la serie degli esposti fatti meglio intender si possa, e vale soprattutto a confermarmi nel mio pensiero il riconoscere ch' ella, signor Professore, potè quasi per altra via giugnere alle medesime illazioni. " Certamente, sta scritto verso il termine " della di lei Memoria, certamente si farebbe più " presto a dare una spiegazione di tali fenomeni se " si ammettessero ne' nervi delle correnti elettriche " naturali, le quali per le azioni delle correnti artifi- " ciali de' nostri apparati venissero cacciate dal loro " posto, e che lo ripigliassero poscia con veemenza " quando queste ultime cessano ". Ora si sostituisca all'idea delle correnti naturali quella delle molecole nervose che veramente sono dal fluido elettrico spinte verso il punto che si unisce col polo negativo che tendono, pella bilancia attiva io cui le tiene la vitalità, a rimettersi nella primitiva positura e proporzione, si sostituisca, dissi, una tale idea a quella prima da lei emessa, la quale assai poco è da questa dissomigliante, e manifesto sarà come al medesmo vero pervengasi anche quando si prendon le mosse da differenti principii, purchè questi non siano il parto di chimeriche astrazioni, ma sì bene la giusta induzione di

osservazioni ed esperienze. E qui non posso propriamente tacere d'aver veduto, non ha guari, sur un tale argomento alcuni pensamenti del chiar. sig. Matteucci, i quali sebbene appajar potrebbero sincera illazione di alcune fisiologiche osservazioni, pure a me non sembrano onninamente fondati sulle solide basi della verità. Io non mi fermerò a dimostrare come il fisico di Forlì malamente si facesse ad interpretare la di lei memoria, se giudicava che a sostegno dell'ipotesi stabilita ella immaginasse quelle sperienze che provarono aver luogo la scossa aprendosi il circolo anche quando non era avvenuta nell'istante in che fu chiuso, e non esser necessario ad eccitare movimenti nella rana interrompere il corso della corrente, ma non richiedersi più che il deviare dall'animale per un miglior conduttore il passaggio dell'elettricità. Basta scorrere attentamente la di lei dissertazione per rimaner tosto convinti, che quegli sperimenti tendevano all'unico scopo di mostrare inammissibile l'idea del preteso riflusso elettrico, scopo a cui difficilmente meglio giugnere si poteva. Ma le poche pagine del signor Matteucci pubblicate lo scorso novembre sembrau piuttosto voler riferire il fenomeno al rimettersi che fanno le fibre muscolari nella primiera posizione, di quello che alla nuova impressione dal nervo trasportata fino al muscolo il quale senza di essa non saprebbe manifestare la propria irritabilità. Se non che la restituzione degli elementi che compongono l'apparato nerveo-muscolare alla primiera positura e proporzione, non può che costituire l'espandimento di volume che succede alla pronta contrazione de' muscoli; contrazione corrispondente al molecolar turbamento prodotto dalle incospicue attrazioni e impulsioni esteriori. Ma la scossa che prova la rana all' interrompersi il circolo consiste sicuramente in un alternamento rapidissimo di molti accorciamenti e dilatazioni del muscolo, nel disturbo e nel ristabilimento de' principj che lo compongono, nell'azione dello stimolo e nella reazione della vitalità, ed essa pertanto non può a questa sola reazione venir attribuita, ma si bene è mestieri che sia fatta la suo-

va impressione dal nervo trasmessa fino al muscolo, allorchè s'interrompe la circolazione dell'elettricità: E in qual guisa di fatti si spiegherebbe nell'ipotesi del signor Matteucci come i muscoli quasi nessun movimento manifestino all'aprirsi del circolo, quando la loro sola sostanza concorre a far arco di comunicazione? Forseché anche in tal caso le fibrille e le lamioette più o meno non si ricompongono? Perchè dunque alla produzion del fenomeno si richiede che il nervo soggiaccia alla galvanica corrente? Perchè una tal corrente dev' essere inversa? Forsechè la diretta non istorbi egualmente la pace del nervo; forsechè da quello scompiglio egualmente non lo ristabilisca l'energia della vita? Ed altrettali obbiezioni si dissipan forse, ammettendo che nell'inversa corrente si stabilisca a poco a poco le due contrazioni idiopatiche (1) e simpatiche, e però nel sospendersi il circolo ritornino le parti alla primitiva condizione con forza ben maggiore, che nel caso della corrente diretta in cui manca la contrazione idiopatica? Ma i signori Marianini e Nobili non cimentaron forse i soli tratti del nervo crurale per togliere ogni influenza a' fenomeni di quest' ultima classe? E non fu appunto io coteste aperienze che videro costantemente, se la rana trovavasi nell'opportuno grado di vitalità, avverarsi il fatto scoperto dal Lebot e dal Bellingeri? Che anzi nell'applicare ad esso le viste generali della fisiologia, io credetti opportuno di approfittare di que' risultati a' quali conducevano gli archi di comunicazione formati da' soli filamenti nervosi, tanto più che introducendo nell'elettrico circuito anche i muscoli della gamba (purchè sia isolato il nervo crurale, e in tal guisa per esso si obblighi a scorrere la maggior parte dell'elettricità) non si cangia minimamente la successione de' fenomeni offerti dalla rana nei diversi periodi della sua vi-

(1) Chiamano i fisici idiopatica la scossa prodotta dall'azione immediata dell'elettrico sui muscoli, e simpatica quella che deriva dall'azione di questo fluido sui nervi che presiedono a' movimenti de' muscoli stessi.

talità. Nè ha poi luogo la scossa all'aprirsi del circolo quando il solo muscolo soggiace all'azion dell'elettrico, perchè in tal caso non può questo tessuto ricever dal nervo la nuova impressione, e soltanto deve rimettersi, cessata la corrente, dalla qualunque alterazione che il validissimo stimolo vi aveva determinato. Ma per queste leggi ben altre osservazioni, che non isfuggirono al diligente esame di fisici avveduti, potrebbero qui trovare una spontanea spiegazione, se appunto la facilità di rinvenirla non mi dispensasse dal discendere a troppo minute particolarità. E solo qualche cosa vorrei aggiungere ad illustrare il fenomeno notato dal Volta, che gli animali soggiacendo per lungo tempo all'azione di una corrente perdono la suscettibilità di scuotersi per essa e non per una corrente contraria, ma io fui su questo argomento abbastanza prevenuto dal fisico di Reggio perchè non avessi a reputare frastraneo l'intertenermi in ulteriori dilucidazioni. Mi fu per altro di sommo conforto il ritrovare nelle idee di quel pensatore distinto un valido appoggio ad alcune riflessioni che mi parvero non disadatte a meglio determinare le modificazioni che sulla condizione fisiologica e patologica del nostro organismo vengono per le abitudini continuamente esercitate. Fin dal trascorso ottobre io scriveva all'amico Pietro Dalla-Balla ingegnoso ed orrevole mio compagno di studj nella medica facoltà: " di questi fatti importantissimi (ed intendeva parlare di quelli che dimostrano il solido vivo meno risentirsi delle consuete impressioni) di questi fatti importantissimi, io gli diceva, ricercai più volte a me stesso una qualche spiegazione. E sempre mi parve non ripugnare alle leggi dell'animale economia il pensiero che nell'azione prolungata o replicata degli agenti esterni si alteri così la nutrizione, che rimanendo quasi compressa la parte attiva della vitalità, gli elementi e le molecole de' tessuti durino anche sottratto lo stimolo in quello stato di mutazione a cui da esso furon condotti. Per questo gli stimoli abituali più non agiscono sui tessuti in modo che si manifestino i segni di quel mutamento che in loro si fece quasi natural condizio-

„ ne, per questo a conseguire gli effetti che primitivamente si ottenevano, fa d'uopo che l'energia del „ corpo esteriore si vada accrescendo. Ne può allontanare, io soggiungeva, da questa sentenza il dubbio che i tessuti per l'equilibrio attivo che sussiste e deve sussistere durante la vita, non possano „ rimanere in determinate alterazioni, se sappiamo „ che nelle diatesi d'iperstenia o d'ipostenia, o, per „ servirmi delle più precise espressioni del Patologo „ di Cesena, nelle turbate mistioni organiche appartenenti alla politrofia od alla oligotrofia, maggiore „ o minore delle perdute molecole dev'essere il numero delle rimpiazzate, quantunque continui l'esercizio delle funzioni, e prosegua più o meno lungamente la vita „. Così io cercava di concepire alla meglio in qual guisa pell'abitudine costantemente si ottunda la fisica sensibilità, e non altrimenti il cav. Nobili si faceva a chiarire il fenomeno presentato dagli animali che sono a lungo tormentati da una stessa corrente col sostenere, che quando si sospende l'azione di questa, e la si fa nuovamente agir poco dopo siccome trova il nervo in quella medesima disposizione ch'essa tende a produrre sopra di lui, così non ne apparisce interrotta l'azione, e l'effetto è lo stesso come se fosse stata continua.

Ma bastino questi pochi cenni a dimostrare che l'azione dell'elettricità sull'organismo animale si accorda mirabilmente con quelle teorie del Gallini le quali, se a tanta fama innalzarono il genio sublime di chi seppe crearle, non furono meno feraci di gloria a questa nostra penisola che potè dirsi per esse la restauratrice della fisica del corpo umano.

Padova 4 Aprile 1831.